

# **Componentes de la defensa química y biológica en operaciones militares**

RENÉ PITA PITA

*Capitán Farmacéutico*

*Profesor de la Escuela Militar de Defensa NBQ*

## **1. INTRODUCCIÓN**

Aunque hemos asistido al final de la Guerra Fría y a una disminución de la amenaza de una guerra nuclear a escala mundial, los albores del nuevo siglo en que vivimos presencian un creciente número de conflictos regionales y el empleo de medios asimétricos por parte de fuerzas no estatales y grupos terroristas (Sanz, 2004). Pese a los esfuerzos realizados en el control de armas, existen pruebas de que el desarrollo de armas nucleares, biológicas y químicas (NBQ), así como de sus medios de dispersión y diseminación, sigue proliferando (DIGENPOL, 2003; Pita, 2004). Asimismo, la globalización ha llevado a una amplia distribución por todo el mundo de industrias que utilizan materiales radiactivos, biológicos y químicos, incrementando la posibilidad de emisión de estos materiales al medio ambiente como resultado de una negligencia, un desastre natural, una acción deliberada o bien un daño colateral en el curso de operaciones militares (Pita, 2004).

La defensa NBQ en el marco de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) tiene como objetivo disuadir al enemigo de la utilización de armas NBQ y proteger a la Fuerza en el caso de que el ataque se produzca, permitiéndole llevar a cabo su misión y mantener su libertad de actuación. Para ello, la doctrina de defensa NBQ de la OTAN, recogida en la publicación aliada conjunta (AJP, Allied Joint Publication) número 3.8, agrupa la capacidad de defensa NBQ en cinco componentes:

(1) detección, identificación y monitorización; (2) alerta e información; (3) protección física; (4) gestión del riesgo; y (5) contramedidas y apoyo sanitario (OTAN, 2002a). Las bases para estos componentes se deben establecer previamente mediante el desarrollo de una adecuada doctrina, equipos, procedimientos e instrucción en defensa NBQ. En el presente trabajo se describen los componentes de la defensa NBQ de la OTAN aplicables a la defensa contra la utilización de armas químicas y biológicas, sin hacer mención de la defensa nuclear.

## **2. DETECCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y MONITORIZACIÓN**

El equipo y los procedimientos necesarios para detectar e identificar agentes químicos o biológicos de guerra deben estar preparados y ensayados previamente en los diferentes niveles de la amenaza, con el fin de que esa detección o identificación se lleve a cabo lo antes posible y las alertas y/o alarmas sean dadas de forma oportuna. Esto permitirá, también, adoptar las medidas de protección adecuadas del personal que pueda verse expuesto.

### **2.1. Detección**

Los sistemas de detección de agentes químicos y biológicos de guerra pueden ser de tipo puntual, es decir, capaces de detectar el agente químico o biológico en el punto de contacto, o bien de tipo «stand-off», cuando detectan el agente a distancia. Se habla de detectores remotos cuando cualquiera de estos dos tipos de detectores es empleado a distancia de la Fuerza desplegada.

Los principales sistemas comercializados para la detección de agentes químicos de guerra se basan en reacciones enzimáticas, reacciones colorimétricas, espectrometría de movilidad iónica (IMS), fotometría de llama (FP), espectrometría de masas (MS), espectroscopia infrarroja (IR) y ondas acústicas superficiales (SAW). La espectroscopia IR que emplea la transformada de Fourier (FT-IR) es la principal técnica empleada para la detección «stand-off» de agentes químicos de guerra. Por su menor coste, los detectores basados en reacciones enzimáticas o colorimétricas son los principales detectores puntuales que forman parte del equipo de protección individual complementario de cada

combatiente. Los detectores portátiles de agentes químicos de guerra comercializados utilizan fundamentalmente técnicas de IMS y FP, como es el caso del CAM (Chemical Agent Monitor) y el AP2C, respectivamente, si bien ya han aparecido en el mercado los primeros detectores que utilizan la técnica SAW, basada en la modificación de la frecuencia de vibración de un cristal piezoeléctrico causada por la absorción de un determinado agente químico de guerra en un polímero que recubre dicho cristal piezoeléctrico. Desde hace relativamente poco tiempo también se han empezado a comercializar equipos de MS acoplados a cromatografía de gases (GC-MS) de tipo portátil, que incluyen espectros de agentes químicos de guerra en sus bases de datos.

Los detectores puntuales comercializados para agentes biológicos de guerra se limitan a ensayos de inmunoanálisis específicos para un determinado agente (figura 1), o bien a sistemas basados en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) de tipo portátil. Actualmente, se están investigando biosensores y biomarcadores para la detección de estos agentes. La detección «stand-off» de nubes, en las que puedan estar presentes agentes biológicos, tiene grandes limitaciones. Destaca el sistema LIDAR (Light Detection and Ranging o Laser Identification and Ranging) combinado con otros sistemas que permiten diferenciar nubes con agentes biológicos de guerra de otro tipo de nubes por la fluorescencia que emiten algunos componentes intracelulares (p. ej. triptófano, NADH y riboflavina) al absorber radiación ultravioleta. Lógicamente, se pueden producir falsos positivos en el caso de nubes de polen y de fertilizantes orgánicos, entre otras.

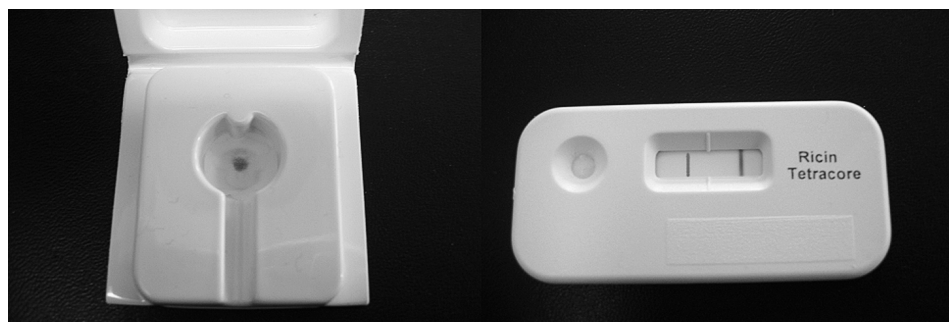


FIGURA 1. Detectores de ricina basados en técnicas de inmunoanálisis. Se observa el resultado positivo tras analizar una muestra obtenida por el procedimiento de extracción, a partir de semillas de ricino, incluido en manuales relacionados con la red terrorista Al Qaeda (Pita y cols., 2004a).

## 2.2. Identificación

Los detectores comerciales tienen el inconveniente de que pueden dar falsos positivos, es decir que pueden indicar la presencia de un agente que en realidad no está presente. La identificación, por el contrario, se diferencia de la detección en que permite conocer la identidad del agente químico o biológico (OTAN, 2000). Para la identificación de agentes químicos de guerra se emplean fundamentalmente tres técnicas analíticas que proporcionan información estructural, necesaria para la identificación inequívoca del agente: MS, IR y resonancia magnética nuclear (RMN o NMR). La identificación de agentes biológicos de guerra incluye técnicas inmunológicas, genéticas, cultivos *in vitro*, análisis bioquímicos y ensayos *in vivo* en modelos animales validados. La identificación del agente forma parte de las misiones SIBCA (Sampling and Identification of Biological and Chemical Agents), que incluyen también la recogida y el transporte, dentro de una cadena de custodia, de las muestras sospechosas de contener estos agentes. Los procedimientos técnicos para la toma de muestras e identificación vienen recogidos en la publicación aliada de ingeniería (AEP, Allied Engineering Publication) número 10 (OTAN, 2000). Es imprescindible que se cumpla la cadena de custodia hasta la llegada al laboratorio de referencia, para que la prueba del uso de estos agentes no pueda ser refutada, y que la toma de muestras la lleve a cabo personal previamente entrenado, con el fin de que haya unidad de doctrina, viabilidad, seguridad y responsabilidad en los procedimientos.

Se pueden distinguir tres tipos de identificación con varios grados de fiabilidad: (1) provisional, válida únicamente para necesidades inmediatas desde el punto de vista operativo; (2) confirmada, cuando es poco probable que cambie; y (3) inequívoca (forense), cuando está fuera de toda duda. El AEP-10 establece las condiciones que se deben cumplir para cada tipo de identificación en el caso de agentes químicos de guerra, toxinas de naturaleza no proteica, toxinas de naturaleza proteica y agentes biológicos de guerra. Así, por ejemplo, la identificación provisional de los agentes químicos de guerra requiere que se cumpla una de las siguientes condiciones: (1) en dos condiciones experimentales diferentes, el tiempo de retención cromatográfico del agente desconocido coincide con el tiempo de retención del agente en cuestión; (2) trabajando con un sistema de detección específico, el tiempo de retención cromatográfico

del agente desconocido coincide con el tiempo de retención del agente en cuestión. La identificación confirmada requiere que se cumpla una de las siguientes condiciones: (1) el espectro completo del agente desconocido, adquirido mediante una técnica espectrométrica (MS, IR o RMN) coincide con el del correspondiente agente en cuestión, almacenado en una base de datos; (2) el tiempo de retención cromatográfico del agente desconocido coincide con el tiempo de retención del agente en cuestión, cuando se trabaja con espectrometría de masas, en modo SIM (Single Ion Monitoring), con un mínimo de tres iones. La identificación inequívoca de agentes químicos de guerra requiere que se cumpla la condición de que el tiempo de retención cromatográfico y los espectros del agente desconocido, obtenidos mediante dos técnicas espectrométricas diferentes (MS, IR o RMN), coincidan con los obtenidos, trabajando en idénticas condiciones experimentales, con los de un patrón de referencia auténtico del agente en cuestión. Además, en espectrometría de masas, si el ión molecular no está presente, deberá confirmarse el peso molecular mediante un nuevo análisis, empleando, por ejemplo, espectrometría de masas con ionización química.

### **2.3. Monitorización**

La monitorización es el proceso continuo o periódico para determinar si un riesgo químico o biológico está presente. Esto se debe a que los riesgos y persistencia de los agentes químicos y biológicos pueden estar afectados significativamente por factores como la meteorología, el tipo de terreno y la persistencia intrínseca de cada agente. La monitorización de superficie permitirá también validar los procesos de descontaminación.

### **2.4. Vehículos de reconocimiento y laboratorios desplegables móviles**

El Ejército de Tierra de España dispone de vehículos blindados BMR (Blindado Medio sobre Ruedas) 600 que han sido modificados para convertirlos en vehículos de reconocimiento de áreas contaminadas (VRAC) (figura 2). El equipamiento del VRAC español incluye:

- un GC-MS con una base de datos que contiene más de 200.000 espectros de sustancias químicas
- un detector FT-IR «stand-off» con un alcance de hasta 5 km
- dos detectores (interior y exterior) de agentes químicos de guerra basados en la técnica IMS
- un muestreador-concentrador de aerosoles
- un sistema PCR portátil para la detección de agentes biológicos de guerra
- varios equipos de toma de muestras que permiten realizar esta misión sin que la tripulación tenga que salir al exterior
- una estación meteorológica
- un sistema de señalización de áreas contaminadas
- un filtro NBQ que impide el paso de aire contaminado y un sistema de sobrepresión en el interior del vehículo que lo hace estanco, de manera que la tripulación no necesita utilizar EPI.



FIGURA 2. Vehículo de reconocimiento de áreas contaminadas (VRAC) del Ejército de Tierra.

Dada la limitación de incorporar en los vehículos de reconocimiento equipos que utilicen otro tipo de técnicas y, sobre todo, la imposibilidad de preparar las muestras (extracciones, derivatización, etc.) en su interior para su posterior análisis, los distintos países de la OTAN, entre ellos España, están desarrollando laboratorios analíticos que puedan ser desplegados en un área de operaciones.

### **3. ALERTA E INFORMACIÓN**

La alerta e información es el proceso por el cual los informes de incidentes con agentes químicos o biológicos son transmitidos a través de la cadena de mando, de manera que las Unidades afectadas puedan ser alertadas de los riesgos existentes. El proceso debe ser coordinado por una estructura jerárquica que permita que a todos los niveles se pueda valorar el impacto del incidente en sus planes y decisiones, siempre sobre la base de una información oportuna, precisa y evaluada. Los procedimientos de alerta e información NBQ de la OTAN vienen recogidos en la publicación aliada de temas tácticos (ATP, Allied Tactical Publication) número 45 y permiten informar de todos los incidentes químicos y biológicos, predecir y alertar de las áreas de riesgo resultantes de ese incidente y evaluar la información, de tal manera que se pueda hacer una valoración de su influencia en las operaciones e intercambiar información con las autoridades civiles y militares (OTAN, 1999a).

Actualmente, se tienden a utilizar sistemas de alerta e información informatizados que permiten que la información del incidente, la predicción de las áreas contaminadas y la alerta de las Unidades en las áreas de riesgo se realice de forma automatizada (OTAN, 1999b). En el Ejército de Tierra el software SIMACET (Sistema de Información para Mando y Control del Ejército de Tierra) incluye un módulo denominado NBC-PRE (Nuclear, Biological and Chemical Predictions) que realiza todas estas tareas de forma automática.

### **4. PROTECCIÓN FÍSICA**

La protección individual y colectiva frente a agentes químicos y biológicos tiene el inconveniente de que puede restringir la libertad de operatividad del personal implicado directamente en los incidentes. Por este



motivo es necesario previamente realizar una evaluación del riesgo que permita adoptar el nivel apropiado de protección física, basándose en factores como la localización del personal, las condiciones meteorológicas y la naturaleza del trabajo físico que desempeñará ese personal.

#### 4.1. Protección individual

El equipo de protección individual (EPI) incluye un sistema de protección respiratorio frente a la inhalación del agente y un traje de protección frente al contacto de la piel con el agente, ya sea en forma de vapor o en forma líquida. Además, el componente de protección física incluye una serie de materiales complementarios, como equipos de descontaminación y de detección, y material sanitario, como autoinyectores con antídotos frente a las intoxicaciones por agentes neurotóxicos de guerra (figura 3).



FIGURA 3. Autoinyector con antídotos para el tratamiento de intoxicaciones por agentes neurotóxicos de guerra fabricado por el Servicio Farmacéutico de la Defensa.



Los cartuchos filtrantes de las máscaras NBQ (figura 4) contienen un primer filtro HEPA que impide el paso de partículas menores de  $0,06\ \mu\text{m}$ . Este filtro evita el paso de agentes biológicos de guerra y el de aquellos agentes químicos de guerra que se encuentren en estado sólido a temperatura ambiente (p. ej. BZ). Si bien algunos agentes biológicos presentan tamaños inferiores a  $0,06\ \mu\text{m}$  y, por lo tanto, serían capaces de atravesar ese filtro, es preciso indicar que, cuando se utilizan los agentes biológicos como arma, es necesario obtener aerosoles con diámetros aerodinámicos de masa media (MMAD) de  $1\ \mu\text{m}$  aproximadamente, que son los adecuados para su depósito en las vías bajas del tracto respiratorio y para que el aerosol se mantenga suspendido en el aire durante largos períodos de tiempo (Pita y cols., 2004b). El segundo filtro es el de carbón activado, capaz de adsorber las moléculas gaseosas de los agentes químicos de guerra del tipo de los neurotóxicos, vesicantes y neumotóxicos. Este carbón activado lleva un tratamiento con sales de cromo o cobre que permiten que el filtro impida también el paso de los agentes cianogénicos. De esta manera el cartucho filtrante impide el paso de todo el espectro de agentes químicos de guerra. Hay que tener en cuenta que estos cartuchos filtrantes tienen una eficacia limitada frente a otras sustancias químicas, que no son adsorbidas por el carbón activado, y no deben ser utilizados en incidentes con productos químicos industriales tóxicos (TIC, Toxic Industrial Chemicals). Tampoco se deben utilizar cuando la concentración de oxígeno en el aire es inferior al 19-19,5%. En estos casos, se debe recurrir a equipos de respiración autónomos (SCBA, Self-Contained Breathing Apparatus).

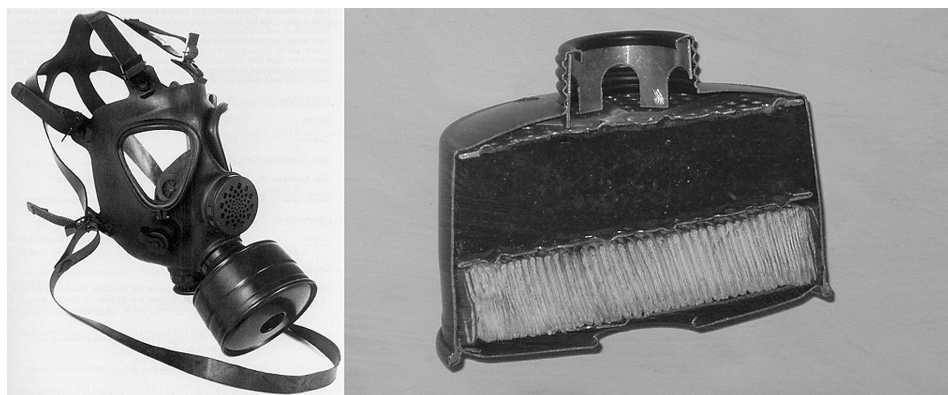


FIGURA 4. Izda.: máscara NBQ (modelo M6-87) utilizada por las Fuerzas Armadas de España. Dcha.: corte transversal de un cartucho filtrante en el que se observa el filtro HEPA en la parte inferior y el filtro de carbón activado en la parte superior.

El uniforme de combate con protección NBQ impide el paso de agentes químicos hidrosolubles y de los agentes químicos o biológicos que se dispersan o diseminan en medios acuosos gracias a una cubierta de silicona impermeable a soluciones acuosas. Los agentes químicos liposolubles y los agentes químicos o biológicos que se dispersan o diseminan en medios oleosos son frenados por una cubierta de silicona fluorocarbonada. Finalmente, en la capa más interna del tejido, se encuentra un recubrimiento de carbón activado que impide el paso de las moléculas gaseosas de los agentes químicos de guerra.

#### **4.2. Protección colectiva (COLPRO, Collective Protection)**

Los COLPRO NBQ permiten proteger a grupos de individuos en un ambiente NBQ, de manera que puedan disminuir su nivel de protección individual. El propósito de los sistemas COLPRO en el ámbito militar es el de asegurar el continuo desarrollo de las funciones operativas en presencia de riesgos NBQ o el de proporcionar descanso y recuperación al personal implicado, ya que las instalaciones COLPRO ofrecen un medio de contrarrestar los efectos físicos y psicológicos que resultan del uso prolongado del EPI. Los COLPRO pueden ser: (1) fijos, cuando los sistemas están integrados en instalaciones estáticas; (2) móviles, cuando están integrados en plataformas terrestres, marítimas o aéreas y pueden ser incluso capaces de operar en movimiento o de permitir la entrada y salida en ambiente NBQ (p.ej. la ciudadela de los barcos); y (3) transportables, cuando pueden ser desplegados en el área de operaciones. Una de las principales limitaciones de los COLPRO es que pueden no ser eficaces en ambientes con altas concentraciones de TIC que desplacen el oxígeno, proporcionando únicamente una protección limitada.

### **5. GESTIÓN DEL RIESGO**

La gestión del riesgo está basada en los principios de la toma de precauciones antes del incidente y en el control de la contaminación, una vez que éste se ha producido. Cuando el personal o su equipo, vehículos o repuestos son contaminados puede ser necesario permanecer con el EPI durante cierto período de tiempo, lo cual degrada el desarrollo de las ta-

reas de este personal. La principal forma de obviar esta dificultad consiste en evitar entrar en contacto con la contaminación y, si éste se produce, proceder a la descontaminación tan rápidamente como otras prioridades operativas lo permitan. Las medidas para la gestión del riesgo necesitan formar parte integrante de todo el planeamiento operacional del personal con riesgo de verse implicado o de intervenir en un incidente con agentes químicos o biológicos y, en la medida de lo posible, deberán ser ensayadas con antelación.

Las precauciones antes de un incidente en una operación militar incluyen el uso de cubiertas (p.ej. abrigos protegidos y la ciudadela de los barcos, entre otros), el camuflaje, la ocultación, la dispersión, el pre-humedecimiento de los barcos y la redundancia. Una vez que se ha producido un incidente con agentes químicos o biológicos la medida de control de la contaminación más efectiva es la de evitar la contaminación mediante la señalización de las áreas contaminadas. El acuerdo de normalización (STANAG, Standard Agreement) de la OTAN número 2002 establece los tipos de señales para marcar las áreas contaminadas en función del agente presente (OTAN, 2002b). Si estas medidas no son efectivas, entonces será necesario llevar a cabo la descontaminación.

## **5.1. Descontaminación**

La descontaminación es el proceso de absorción, destrucción o neutralización que hace inocuo o elimina los agentes químicos o biológicos en personas, objetos o áreas contaminadas. La descontaminación puede ser pasiva o activa, reflejando la urgencia de la situación operacional. La pasiva se define como la descontaminación efectuada por los procesos naturales, sin la intervención humana o mecánica. Algunas veces también se le llama descontaminación natural o climática, ya que incluye la acción de la luz solar, las altas temperaturas, la lluvia y el viento. Por el contrario, la descontaminación activa supone el empleo de procesos químicos y/o mecánicos para eliminar o neutralizar los agentes químicos o biológicos.

La doctrina de defensa NBQ de la OTAN describe cuatro tipos de descontaminación: inmediata, operativa, completa y acreditada. La descontaminación inmediata es la que lleva a cabo la propia persona una vez que es

contaminada, normalmente mediante el material incluido en su equipo individual complementario. La descontaminación operativa la lleva a cabo el individuo y/o una Unidad con medios de descontaminación, restringiéndose a partes específicas del equipo, material o áreas de trabajo que sean esenciales, con el fin de minimizar los riesgos por contacto o transferencia y poder continuar la labor que está realizando. La descontaminación completa es la realizada por una Unidad especializada, con el fin de reducir la contaminación del personal, equipo, material y/o áreas de trabajo, y así permitir minimizar o eliminar la necesidad de utilización del EPI. Por último, la acreditada o certificada se refiere a la descontaminación de equipo y/o personal militar que se traslada desde un área de operaciones, permitiéndole utilizar, sin restricciones, medios de transporte, mantenimiento o empleo.

La descontaminación se debe llevar a cabo tan pronto como sea posible, de manera que se minimice la absorción del agente en la superficie de los distintos materiales y el proceso sea más efectivo. Esto permitirá reducir el tiempo y el esfuerzo necesario, así como rebajar los niveles de protección individual. Si los medios se ven desbordados, será necesario establecer prioridades, dado que los procedimientos de descontaminación demandan grandes cantidades de recursos y de tiempo. En el caso de la descontaminación de bajas, el personal sanitario que realiza la primera clasificación de bajas (triage), antes del paso a la estación de descontaminación, tendrá que tener en cuenta no solamente la urgencia de tratamiento médico sino la urgencia de descontaminación de esas bajas.

## **6. CONTRAMEDIDAS Y APOYO SANITARIO**

La doctrina NBQ incluye cuatro subcomponentes a este nivel: (1) profilaxis y pre-tratamiento; (2) contramedidas sanitarias; (3) tratamiento de bajas en ambiente NBQ; y (4) evacuación de bajas en ambiente NBQ.

### **6.1. Profilaxis y pre-tratamiento**

En función de la amenaza puede ser necesario que el personal de mayor riesgo de exposición al agente necesite iniciar la profilaxis o ser inmunizado. Además, en el caso de los agentes neurotóxicos de guerra, debe valorarse la necesidad de iniciar el pre-tratamiento con bromuro de piridostigmina.

## 6.2. Contramedidas sanitarias

Este subcomponente incluye la escrupulosa aplicación de las medidas higiénicas, la vacunación post-exposición, el tratamiento con antibióticos o antivirales, el tratamiento antidótico y la restricción de movimiento (ROM, Restriction Of Movement) del personal que pueda estar afectado por agentes biológicos transmisibles.

## 6.3. Tratamiento de bajas en ambiente NBQ

En operaciones militares se plantea la necesidad de que el segundo y el tercer escalón operacional de asistencia sanitaria dispongan de COLPRO. En el segundo escalón es donde se realiza la estabilización y cirugía de urgencia y vanguardia e incluye los puestos de clasificación (PCLA) y los equipos de cirugía avanzados (ECA), mientras que en el tercer escalón se lleva a cabo el tratamiento de las urgencias absolutas en los hospitales de campaña.

## 6.4. Evacuación de bajas en ambiente NBQ

Las bajas por agentes químicos y biológicos de guerra deben ser previamente descontaminadas para evitar la contaminación secundaria del personal sanitario que las va a tratar (figura 5). Las estaciones de descontaminación de bajas deben disponer de dos líneas claramente diferenciadas, una para bajas en camilla y otra para bajas ambulatorias. En un ambiente NBQ puede ser también necesario evacuar a las bajas en sacos especiales con protección frente a este tipo de agentes.



FIGURA 5. Estación de descontaminación de bajas NBQ de la Unidad de Apoyo Logístico Sanitario (UALSAN) del Ejército de Tierra.

## 7. CONCLUSIÓN

Como se ha demostrado en las lecciones aprendidas tras los atentados con sarín en las ciudades de Matsumoto y Tokio (Japón) en 1994 y 1995, respectivamente, los cinco componentes descritos son perfectamente adaptables al ámbito civil (Pita, 2003). No en vano, la doctrina de defensa NBQ de la OTAN recoge las lecciones aprendidas por naciones que en su día padecieron los efectos reales de los ataques con este tipo de armas. El desarrollo de una doctrina que tenga en cuenta estos cinco componentes, así como una adecuada instrucción y adiestramiento, que no dé pie a la improvisación, permitirá minimizar las consecuencias de un ataque con este armamento.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA DE DEFENSA (DIGENPOL) (2003). *España y el control de armamento*. Madrid: Ministerio de Defensa. Pp. 41-68.
- (2) ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DEL ATLÁNTICO NORTE (OTAN) (2002a). Allied joint doctrine for NBC defence. AJP-3.8. STANAG 2451, 3<sup>rd</sup> edition.
- (3) ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DEL ATLÁNTICO NORTE (OTAN) (2000). NATO handbook for sampling and identification of biological and chemical agents. AEP-10. Volume 1: procedures and techniques, 5<sup>th</sup> edition. STANAG 4359.
- (4) ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DEL ATLÁNTICO NORTE (OTAN) (1999a). Reporting nuclear detonations, biological and chemical attacks, and predicting and warning of associated hazards and hazard areas. ATP-45 (B). STANAG 2103, 8<sup>th</sup> edition.
- (5) ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DEL ATLÁNTICO NORTE (OTAN) (1999b). Programmer's manual for reporting nuclear detonations, biological and chemical attacks, and predicting and warning of associated hazards and hazard areas. AEP-45. STANAG 2497.
- (6) ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DEL ATLÁNTICO NORTE (OTAN) (2002b). Warning signs for the marking of nuclear, biological and chemical contaminations. STANAG 2002, 9<sup>th</sup> edition.
- (7) PITA, R. (2004). *Armas de destrucción masiva: la amenaza química*. En: *Secretaría General Técnica del Ministerio de Defensa, editor. Un nuevo concepto de la defensa europea*. Madrid: Ministerio de Defensa. Pp. 57-73.

- (8) PITA, R., DOMINGO, J., AIZPURUA, C., GONZÁLEZ, S., CIQUE, A., SOPENEN, J.L., GIL, M., JIMÉNEZ, M.V., YBARRA, C., CABRIA, J.C. Y ANADÓN, A. (2004a). *Extracción de ricina por procedimientos incluidos en publicaciones paramilitares y manuales relacionados con la red terrorista Al Qaeda. Med. Mil. (Esp) 60. En prensa.*
- (9) PITA, R., ANADÓN, A. Y MARTÍNEZ-LARRAÑAGA, M.R. (2004b). *Ricina: una fitotoxina de uso potencial como arma. Rev. Toxicol. 21: 51-63.*
- (10) PITA, R. (2003). *La sanidad militar y civil ante la amenaza química y biológica después del 11 de septiembre de 2001. Med. Mil. (Esp) 59: 29-30.*
- (11) SANZ, F. (2004). *Los conflictos asimétricos. En: Secretaría General Técnica del Ministerio de Defensa, editor. Un nuevo concepto de la defensa europea. Madrid: Ministerio de Defensa. Pp. 45-54.*